

MODULE PACKAGE AND PREPARATION WITHOUT WIRE BOND

Publication number: JP8335665 (A)

Publication date: 1996-12-17

Inventor(s): GIRAAMO ERU ROMAARO; SAMIYUERU JIEI ANDAASON

Applicant(s): MOTOROLA INC

Classification:

- International: H01L23/12; H01L23/057; H01L23/498; H01L25/04; H01L25/18;
H01L23/12; H01L23/02; H01L23/48; H01L25/04; H01L25/18;
(IPC1-7): H01L25/04; H01L23/12; H01L25/18

- European: H01L21/60H; H01L23/057; H01L23/498L

Application number: JP19960163922 19960604

Priority number(s): US19950464112 19950605

Also published as:

JP4094075 (B2)

EP0747949 (A2)

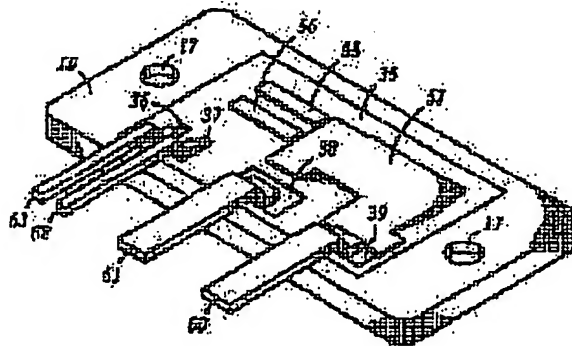
EP0747949 (A3)

US5616886 (A)

Abstract of JP 8335665 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a module package without the use of wire bond by a method, wherein a cavity provided in a preform is divided into a plurality of separate regions by dielectric partitions, while a first conductive-type material is arranged in respective regions to be electrically separated from the other parts.

SOLUTION: A preform 15 having a central square cavity is separated into a plurality of regions by a plurality of dielectric partitions. The whole structure laid in a mold is permeated with an aluminum alloy to form a conductive surface. Next, semiconductor dies are coupled with the aluminum surface, so that the cavity may be coated or arranged with a dielectric material layer 35 to cover the dies and the aluminum in the cavity. Next, aperture parts 36-39 are formed to expose the aluminum surface. Moreover, strips 55, 56 and a patch 57 respectively connected to dies 30, 31 demarcate the outer terminals of aperture parts 36, 37, 39. In such a constitution, an entire package can be manufactured without requiring wire bonding.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-335665

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 L 25/04			H 0 1 L 25/04	Z
25/18			23/12	Q
23/12				

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

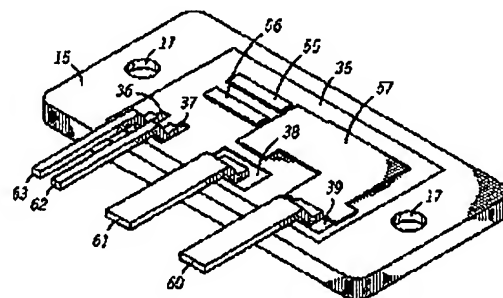
(21) 出願番号	特願平8-163922	(71) 出願人	390009597 モトローラ・インコーポレイテッド MOTOROLA INCORPORATED
(22) 出願日	平成8年(1996)6月4日	(72) 発明者	ギラモ・エル・ロマーロ アメリカ合衆国アリゾナ州85251、スコッツデール、ノース・セプンティース・ストリート 2929 #3085
(31) 優先権主張番号	08/464, 112	(72) 発明者	サミュエル・ジェイ・アンダーソン アメリカ合衆国アリゾナ州85283、テンブ、ウエスト・ダイヤモンド・ドライブ 911
(32) 優先日	1996年6月5日	(74) 代理人	弁理士 池内 義明
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 ワイヤボンダなしモジュールパッケージおよび製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ワイヤボンダの必要をなくしたモジュールパッケージを提供し小型かつ信頼性の高い構造を実現する。

【解決手段】 複数のポケットを画定するA1N基板20をその中に有する空洞16を備えた多孔性SiCのモールドされたブリフォーム15を含むワイヤボンダなしモジュールパッケージおよび製造方法である。ブリフォーム15はA1によって浸透されかつ該A1は各ポケットに接着される。半導体ダイ30、31が前記ポケットの1つにおけるA1の上に実装される。前記A1を覆いかつそこを通る開口36〜46を画定する誘電体層35が配置されてアルミニウムおよびダイ30、31への接続を露出する。ダイ30、31および前記A1と接触する該電体層35の上に導電性材料が接着され、端子36、37、38、39およびダイ30、31とこれらの端子との間に相互接続55、56、57を画定する。



(2)

特開平 8-335665

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワイヤボンドなしモジュールパッケージを製造する方法であって、

その中に固定された空洞（16）を備えたブリフォーム（15）を提供する段階、

前記空洞（16）内に前記空洞（16）を複数の別個の領域（21、22、23、24）に分割する誘電体仕切り（20）を提供する段階、

第 1 の導電性材料の複数の部分を前記複数の領域（21、22、23、24）のおおのに 1 つずつ、配置する段階であって、前記誘電体仕切り（20）は前記第 1 の導電性材料の各部分を前記導電性材料のすべての他の部分から電気的に絶縁するもの、

前記複数の領域（21、22、23、24）の 1 つにおける前記第 1 の導電性材料の第 1 の部分の上に半導体ダイ（30、31）を実装する段階、

前記複数の導電性材料の部分の上に外部端子（36、37、38、39）を形成する段階、そして前記ダイ（30、31）から外部端子（36、37、38、39）への電気的接続（55、56、57）を固定する金属層を被着する段階、

を具備することを特徴とするワイヤボンドなしモジュールパッケージを製造する方法。

【請求項 2】 ワイヤボンドなしモジュールパッケージを製造する方法であって、

その中に固定された空洞（16）を備えたブリフォーム（15）を提供する段階、

前記空洞（16）内に前記空洞（16）を複数の別個の領域（21、22、23、24）に分割する誘電体仕切り（20）を提供する段階、

第 1 の導電性材料の複数の部分を、前記複数の領域（21、22、23、24）のおおのに 1 つずつ、配置する段階であって、前記誘電体仕切り（20）は前記第 1 の導電性材料の各部分を前記第 1 の導電性材料のすべての他の部分から電気的に絶縁するもの、

前記複数の領域（21、22、23、24）の 1 つにおける前記第 1 の導電性材料の第 1 の部分の上に半導体ダイ（30、31）を実装する段階、

誘電体層（35）を前記複数の領域（21、22、23、24）のおおのにおける前記第 1 の導電性材料の複数の部分の上に配置する段階であって、前記誘電体層（35）はそこを通過して固定されかつ前記第 1 の導電性材料の一部の面を露出させかつ前記半導体ダイ（30、31）への接続を露出させるよう配置された開口（36～46）を有するもの、そして前記半導体ダイへの接続部および前記第 1 の導電性材料の一部の露出された面に接触するよう前記誘電体層の上に第 2 の導電性材料の部分を配置し、外部端子（36、37、38、39）および前記半導体ダイ（30、31）と前記外部端子（36、37、38、39）との間の相互接続（55、56、57）を固定する金属層を被着する段階、

2

6、57）を固定する段階、

を具備することを特徴とするワイヤボンドなしモジュールパッケージを製造する方法。

【請求項 3】 ワイヤボンドなしモジュールパッケージを製造する方法であって、

その中に固定された空洞を備えたシリコンカーバイドのモールドされたブリフォームを提供する段階、その中に固定された複数のポケットを有するセラミック基板を提供し、かつ該基板を前記空洞内に配置する段階であって、前記ポケットは前記空洞を複数の別個の領域に分割するよう外側に開いているもの、

前記モールドされたブリフォームをアルミニウムによって浸透させかつ前記複数の別個の領域のおおのにアルミニウムを試着する段階であって、前記基板のポケットは前記別個の領域のおおのにおけるアルミニウムを他の別個の領域のすべてにおけるアルミニウムから電気的に絶縁するもの、

前記複数の領域の 1 つにおけるアルミニウムの上に半導体ダイを実装する段階、

前記複数の領域のおおのにおけるアルミニウムの上部に誘電体層を配置する段階であって、該誘電体層はそこを通過して固定された開口を有し、該開口は前記アルミニウムの面を露出しかつ前記半導体ダイへの接続を露出するよう配置されているもの、そして前記半導体ダイへの接続および前記アルミニウムの露出された面に接触するよう前記誘電体層の上に導電性材料の部分を配置し、それによって外部端子および前記半導体ダイと該外部端子との間に相互接続を固定する段階、

を具備することを特徴とするワイヤボンドなしモジュールパッケージを製造する方法。

【請求項 4】 ワイヤボンドなしモジュールパッケージであって、

その中に固定された空洞（16）を備えたブリフォーム（15）、

前記空洞（16）内に配置されかつ前記空洞（16）を複数の別個の領域（21、22、23、24）に分割する誘電体仕切り（20）、

前記複数の別個の領域（21、22、23、24）のおおのにおに 1 つずつ配置された、複数の部分の第 1 の部分の導電性材料であって、前記誘電体仕切り（20）は前記第 1 の導電性材料のおおのの部分の前記第 1 の導電性材料のすべての他の部分から電気的に絶縁するもの、前記複数の領域（21、22、23、24）の 1 つにおける前記第 1 の導電性材料の第 1 の部分の上に実装された半導体ダイ（30、31）、

前記第 1 の導電性材料の前記複数の部分の上に固定された外部端子（36、37、38、39）、そして前記半導体ダイおよびそれらの間に相互接続（55、56、57）を提供する外部端子の間に延在する金属被着部（55、56、57）、

(3)

特開平 8-335665

3

を具備することを特徴とするワイヤボンダなしモジュールパッケージ。

【請求項 5】 ワイヤボンダなしモジュールパッケージであって、

その中に固定された空洞を備えたブリフォーム、

前記空洞内に配置されかつ前記空洞を複数の別個の領域に分割する誘電体仕切り、

前記複数の別個の領域のおおのに 1 つずつ配置された、複数の部分の第 1 の導電性材料であって、前記誘電体仕切りは前記第 1 の導電性材料の各部分を前記第 1 の導電性材料のすべての他の部分から電気的に絶縁するもの、

前記複数の領域の 1 つにおける前記第 1 の導電性材料の第 1 の部分の上に実装された半導体ダイ、

前記複数の領域のおおのにおける前記第 1 の導電性材料の前記複数の部分の上に配置された誘電体層であって、

該誘電体層はそこを道って固定されかつ前記第 1 の導電性材料の部分の面を露出しかつ前記半導体ダイへの接続を露出するよう配置された開口を有するもの、そして

前記半導体ダイへの接続部および前記第 1 の導電性材料の部分の露出された面に接触するよう前記誘電体層の上に配置された第 2 の導電性材料の部分であって、該第 2 の導電性材料は外部端子および前記半導体ダイと前記外部端子との間の相互接続を固定するもの、

を具備することを特徴とするワイヤボンダなしモジュールパッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1 つまたはそれ以上の半導体チップを含みおののチップ上に数多くの半導体装置を備えたモジュールパッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】数多くの用途において、半導体ダイは複数の半導体装置を含むモジュールの形で製造される。これらのモジュールは次に特定の用途に適合させるために何らかの望ましい形式でパッケージングされる。モジュールをパッケージングするためには、種々の半導体装置および/またはダイを相互接続しかつ次に該半導体装置および/またはダイを外部リードに接続する必要がある。これら外部リードを道してパッケージが回路内に電気的に接続できる。生じ得る主たる問題は外部リードへの相互接続および接続は一般にワイヤボンディングによって形成されることである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ワイヤボンディング工程は低速であり、高価でありかつかなり低い歩留りにつながる。この分野で知られているように、ワイヤボンディング用マシンは非常に高価でありかつ製造されるおのの異なるモジュールおよび/またはパッケージに対して再プログラムされなければならない。また、ワイヤ

4

ボンディング用マシンは半導体ダイをそれらがボンディングされる際に損傷する傾向が強い。ワイヤボンダはパッケージングの間に容易に破壊されかつ、それらが半導体ダイおよび/またはモジュールの表面の上に配置されなければならないため、最終的なパッケージの寸法をかなり増大させる。

【0004】一例として、電力用パッケージにおいて、並列に接続された 10〜30 もの装置 (devices) を有することはまれなことではない。一般に、前記装置のおおのは複数エレメント (multi-element) 装置であり、装置ごとに数多くの接続、またはワイヤボンダを必要とする。また、電力用パッケージは一般に複数の接続を含むある形式の制御および/または電子スイッチを含む。典型的な電力用パッケージは数 10 から数 100 のワイヤボンダを含み、そのおののワイヤボンダが半導体ダイを損傷する機会を与える。1 つの動作に対してワイヤボンディングマシンのパラメータは設定されかつ最適化されるが、力、エネルギー、取付具 (fixture) のアライメント、カッタの残留物の集積、あるいは他のパラメータのわずかな変動が半導体ダイが損傷される条件を生じ得る。

【0005】ワイヤボンディングを必要としない技術を開発することがいくつかの観点から有利であろう。

【0006】従って、本発明の目的はワイヤボンダなしまたはワイヤボンダレス (wirebondless) モジュールパッケージを提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、ワイヤボンダの必要性を除去するためにモジュールパッケージを製造する新規なかつ改善された方法を提供することにある。

【0008】本発明のさらに他の目的は、従来のパッケージよりも小型でありかつよりがんじょうな新規なかつ改善されたワイヤボンダなしモジュールパッケージを提供することにある。

【0009】本発明のさらに他の目的は、標準的な半導体プロセス技術を使用して製造される新規なかつ改善されたワイヤボンダなしモジュールパッケージを提供することにある。

【0010】本発明のさらに他の目的は、前記プロセスにヒートシンクを含む新規なかつ改善されたワイヤボンダなしモジュールパッケージを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記および他の問題は本発明のワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法において少なくとも部分的に解決されかつ上記および他の目的は実現される。このワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法は、ブリフォームにその中に固定された空洞を提供する段階、前記空洞を複数の別個の領域に分割する誘電体仕切りを前記空洞に提供

する段階、そして第 1 の導電性材料の複数の部分を、前記複数の領域のおおのに 1 つ、配置する段階を含み、

(4)

特開平 8-335665

5

6

前記誘電体仕切りは前記第 1 の導電性材料のおのおのの部分に前記第 1 の導電性材料のすべての他の部分から電気的に隔離する。半導体ダイが次に前記第 1 の導電性材料の第 1 の部分の上に前記複数の領域の 1 つに実装されかつ誘電体層が前記複数の領域のおのおのにおける第 1 の導電性材料の複数の部分の上に配置され、該誘電体層はそこをとおるかつ第 1 の導電性材料の一部の面を露出しかつ半導体ダイへの接続を露出するよう配置された開口を有する。第 2 の導電性材料の一部が次に前記誘電体層の上に配置され、前記接続を前記半導体ダイおよび前記第 1 の導電性材料の一部の露出された面に接触させかつ外部端子および半導体ダイと外部端子の間の相互接続を固定する。

【0012】好ましい実施形態では、前記プリフォームは多孔性 (porous) シリコンカーバイドからモールドされかつ前記誘電体仕切りはその中に形成された複数のポケットを備えた窒化アルミニウムのモールドされたあるいはプレスによる基板として提供される。前記基板は前記プリフォームの空洞内に配置されかつ前記プリフォームおよびポケットはアルミニウムを浸透される。前記半導体ダイはアルミニウムの上に実装されかつ該ダイと外部接続の間に相互接続が形成される。

【0013】

【発明の実施の形態】次に図 1～図 9 を参照すると、本発明に係わるワイヤボンドなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける種々のステップが示されている。特に図 1 を参照すると、プリフォームまたは予備的成形品 15 が示されており、該プリフォーム 15 はその中に形成された中央に位置するほぼ四角形の空洞 16 を有する。この特定の例では、プリフォーム 15 は多孔性シリコンカーバイド (SiC) をよく知られたプロセスで所望の形状にモールドすることにより形成される。また、この特定の形態では、説明される概略的な寸法に関して完全に理解するために、プリフォーム 15 はほぼ 1 インチ (約 25.4 mm) 幅、2 インチ (約 50.8 mm) 長さおよび 0.055 インチ (約 1.40 mm) の厚さである。空洞 16 に加えて、プリフォーム 15 は空洞 16 のおのおのの側にそこを通過して伸びている実装孔 17 が形成されている。この特定の形態では単一の空洞が示されているが、もし必要であれば、付加的な空洞を形成できかつ空洞 16 について説明したのと同様に使用できることが以下の説明から理解できるであろう。

【0014】次に図 2 を参照すると、空洞 16 を複数の別個の領域に分割するために空洞 16 内に複数の誘電体仕切りが形成されている。この特定の例では、該仕切りはプリフォーム 15 の空洞 16 内に適合するよう誘電体基板 20 を形成することによって提供される。基板 20 は、セラミック様の窒化アルミニウム (AlN)、酸化アルミニウム (Al₂O₃)、酸化ベリリウム (Be

O)、その他のような絶縁材料からよく知られたプロセスによりモールドされまたはプレス加工され、かつ別個の領域 21、22、23 および 24 を含み、これらの領域のすべては基板 20 の壁または仕切りによりお互いから電気的に隔離または絶縁されている。基板 20 は (図 2 に示されるように) 空洞 16 内にまさつ係合され、前記別個の領域 21～24 は基板 20 に生成されたほぼ外側に開いたくぼみまたはポケットでありかつ実質的に任意の所望の形状を持つことができることに注目すべきである。

【0015】基板 20 を空洞 16 にまさつ係合した後、構造全体はモールド中に置かれかつ液体アルミニウム合金によって浸透され該液体アルミニウム合金は次に冷却されて該アルミニウムを凝固する。技術的に知られているように、前記浸透プロセスは多孔性シリコンカーバイドの隙間を充填しそれによって新しく形成された金属マトリクス複合体 (metal matrix composite: MMC) が非常に良好な熱導体となるようにする。また、前記浸透は基板 20 を空洞 16 に固定的に係合させかつ領域 21～24 のおのおのに導電性の面を形成する。当業者によく理解されるように、領域 21～24 のおのおのにおける導電性のアルミニウム面はお互いから電気的に絶縁されているが、窒化アルミニウムは比較的薄くかつ熱を伝達できるため、MMC ベースプレート (プリフォーム 15 を含む) は構造全体のヒートシンクとして動作する。

【0016】図 3 を参照することにより分かるように、領域 22、23 および 24 は基板 20 のエッジと実質的に同じレベルにアルミニウムによって満たされかつ領域 21 は 2 つの浅い空洞 26 および 27 を固定するようにアルミニウムによって満たされる。浅い空洞 26 を含む、空洞 16 の基板 20 および基板 20 におけるアルミニウムの関係を示す断面図が図 4 に与えられている。浅い空洞 26 および 27 は共にアルミニウム領域 21 に形成されかつ、従って、お互いに電気的に絶縁されていない。

【0017】次に図 5 に移ると、半導体ダイ 30 および 31 が、ソルダリング、導電性接着剤、その他のような、任意の都合のよい手段により、それぞれ、浅い空洞 26 および 27 内に実装されている。この特定の例では、ダイ 30 および 31 の下部または後部面は物理的にかつ電気的に領域 21 におけるアルミニウムの面に結合されている。この場合、浅い空洞 26 および 27 は半導体ダイ 30 および 31 の上部面が実質的に領域 21 におけるかつ領域 22～24 におけるアルミニウムの上部面と同じ高さとなるような深さで形成される。従って、構造全体の上部面は実質的に平坦になる。

【0018】この特定の形態では、ダイ 30 は高電力 IGBT スイッチを形成するために並列に接続された複数の絶縁ゲートバイポーラトランジスタ (IGBT)

(5)

特開平8-335665

7

8

セル、および該スイッチの状態を決定するよう設計されたエミッタ検知回路を含む。ダイ30の下部（反対側）面は回路の1つの端子、特にコレクタ、である。上部面はエミッタ接続、ゲート接続および前記検知回路を有する。ダイ31はパワーダイオードを形成するために並列に接続された複数のダイオードを含み、ダイ31の下部（反対側）面は前記複数のダイオードの一方の端子でありかつ上部面は反対側の端子である。

【0019】該電体材料の層35がすべてのダイおよび空洞15内のアルミニウムを覆うように空洞15の上に被着されまたは配置される。すぐ後に説明するように、層35は仕上げ構造（finished structure）に留められかつそれが後の操作の間に損傷されないような特性に選択されるべきである。典型的な例として、層35は標準的なフォトレジストまたはポリイミドのフォトレジストを含むことができまた形成することができる。これらの材料は所望の層に比較的容易に形成できかついったん層が形成されると容易に操作することができる。

【0020】図6に示されるように、領域21～24のアルミニウムの一部の面を露出しかつ半導体ダイ30および31への接続を露出するように層35を通して複数の開口が形成される。特に、この例では、開口36、37、38および39は、それぞれ、領域23、24、21および22のアルミニウムの面の一部を露出するように形成される。一對の間隔を開けた開口41および42が領域23のアルミニウムの一部および領域24のアルミニウムの一部の面を露出するように層35を通して形成される。第2の対の開口43および44が開口41および42と間隔をあけた関係でかつエミッタ検知回路へのおよび前記IGBTのおのおのに対するゲート回路へのダイ30上の接続に対しそれぞれ上に横たわる関係で形成される。複数の開口45（8個）がIGBTのおのおののエミッタに対する接続を露出するようダイ30の上に横たわって層35を通り形成される。また、開口46がダイ31の上部面への接続を露出するように層35を通して形成される。層35およびそこを通る開口は種々のプロセス技術によって形成することができ、該プロセス技術はそれらに限定されるものではないがもし層35がフォトレジスト材料であればマスキングし、露光または露出を行い、かつ露光または露出された領域を除去するよく知られたかつ比較的単純なプロセスを含む。

【0021】すぐ後により詳細に説明するように、開口36～39はモジュールのための外部端子を固定しかつ、従って、比較的大きく、そのため比較的大きな電気的接続がそこに対して形成できる。また、図5に戻ると分かるように、領域23のアルミニウムは開口41を開口36に接続しかつ領域24のアルミニウムは開口42を開口37に接続する。さらに、後に明らかになるように、領域22のアルミニウムは接続パッド、ならびに外

部端子として作用する。

【0022】図7に示されるように、本プロセスにおける次のステップは層35の適切な表面領域およびそこを通る開口を露出した状態となるよう層35の上に導体のめっきマスク50を配置することを含む。特に、マスク50は層35の開口41および43およびそれらの間に延在する層35の部分を露出する開口51、層35の開口42および44ならびにそれらの間に延在する層35の部分を露出する第2の開口52、そして層35を通る開口45、46および39の一部ならびにそれらの間の層35の一部を露出する大きな第3の開口53を有する。相互接続金属、例えば、アルミニウム、銅、その他が次に、それらに限定されるものではないが露着、電気めっき、無電解めっき（electroless plating）、その他を含む、任意の都合のよいプロセスによって露出した表面領域の上に被着される。マスク50および外側の金属が次に除去されて図8に示される電気的相互接続を残す。

【0023】図8を参照することによって分かるように、相互接続金属の条片またはストリップ55がマスク50内の開口51によって形成され、相互接続金属のストリップ56が開口52によって形成されかつ相互接続金属の比較的大きなパッチ（patch）57が開口53によって形成される。ストリップ55は開口43を通してダイ31上の検知回路を領域23のアルミニウムに電気的に接続し、その一部は露出されて開口36における外部端子を固定する。ストリップ56はダイ30の上のIGBTのゲートを開口44を通して領域24のアルミニウムに電気的に接続し、その一部は露出されて開口37における外部端子を固定する。パッチ57は開口45を通してダイ30の上のIGBTのエミッタを開口46を通してダイ31の上のダイオードの上部端子（アノード）と相互接続し、かつさらに、前記エミッタおよびダイオードを領域22のアルミニウムに接続し、該領域22の一部は開口39内に外部端子を固定するために露出されている。

【0024】次に図9を参照すると、複数のリード60～63が、それぞれ、開口36～39の露出されたアルミニウムに取り付けられる。リード60～63は、それらに限定されるものではないが、スポット溶接、ソルダリング、その他を含む、任意の都合のよいプロセスによって取り付けることができる。この例では、リード60～63は別個に形成されているものとして図示されておりかつモジュールパッケージの製造後に取り付けられるが、リードは単一のリードフレームとして形成することもできるあるいは前の工程で前記相互接続金属の一体的な部分として形成することもできる。

【0025】図10には本構造を理解するのを容易にするために前記モジュール回路の電気回路が示されている。リード60は、領域22のアルミニウムを通して、

(5)

特開平 8-335665

9

10

相互接続金属パッチ 57 に電気的に接続され、該相互接続金属パッチ 57 は次にダイ 31 の上のダイオードの一方の側（アノード）にかつダイ 30 の上の IGBT のエミッタに接続されている。リード 61 は領域 21 のアルミニウムに電気的に接続され、該アルミニウムはまたダイ 31 の上のダイオードの下部または反対側（カソード）におよびダイ 30 の下部または反対側（IGBT のコレクタ）に接続されている。リード 62 は領域 24 のアルミニウムに接続され、該アルミニウムは相互接続金属リンク 56 を通してダイ 30 の上の IGBT のゲート回路に電気的に接続されている。また、リード 63 は領域 24 のアルミニウムに接続され、該アルミニウムは相互接続金属リンク 55 を介してダイ 30 の上の IGBT のエミッタ検知回路に電気的に接続されている。

【0026】図 9 に示されるすべての接続が提供されると、パッケージは、もし必要であれば、保護のために好適に封入されるいはより大きな制御回路へと導入することができる。ここではプロセスおよびワイヤボンダなしモジュールパッケージを説明する目的で特定の構造および特定の回路につき説明したが、当業者には 1 個から多数の複数の半導体ダイまでを含む広範囲のモジュールを製造するためにこの新規な製造プロセスを使用できることが理解できるであろう。

【0027】

【発明の効果】実装用孔 17 を使用することにより、パッケージは、もし必要であれば、より大きなヒートシンクに固定することができかつブリフォーム 15 のアルミニウムを含浸したシリコンカーバイドはパッケージから熱を除去するための調法な経路を提供する。さらに、パッケージ全体が同らのワイヤボンディングその他を必要とすることなく標準的な半導体プロセス技術を使用して製造できる。提供される端子および相互接続は回路または部品に対する損傷なしに比較的容易に形成できかつ大型かつ頑丈であり、従ってそれらは適切に必要な電流を伝達できかつパッケージへのかつパッケージ内での信頼性ある接続および相互接続を提供できる。また、被着されたリードは従来技術のワイヤボンダ方式のリードに対して寄生インダクタンスを低減する形状となっている。

【0028】本発明の特定の実施形態を示しかつ説明したが、当業者にはさらに他の修正および改善をなすことができる。従って、この発明は示された特定の形式に限定されるものではなくかつ添付の特許請求の範囲によってこの発明の精神および範囲から離れることのないすべての変形をカバーすることを意図している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わるワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける 1 つの工程での状態を示す説明的斜視図である。

【図 2】本発明に係わるワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける 1 つの工程での状態を示す説明的斜視図である。

【図 3】本発明に係わるワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける 1 つの工程での状態を示す説明的斜視図である。

【図 4】図 3 の 4-4 線に沿った断面図である。

【図 5】本発明に係わるワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける 1 つの工程での状態を示す説明的斜視図である。

【図 6】本発明に係わるワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける 1 つの工程での状態を示す説明的斜視図である。

【図 7】本発明に係わるワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける 1 つの工程での状態を示す説明的斜視図である。

【図 8】本発明に係わるワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける 1 つの工程での状態を示す説明的斜視図である。

【図 9】本発明に係わるワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造するプロセスにおける 1 つの工程での状態を示す説明的斜視図である。

【図 10】図 9 のモジュールの等価回路を示す電気回路図である。

【符号の説明】

15 ブリフォーム

16 空洞

17 実装孔

20 誘電体基板

21、22、23、24 個別領域

26、27 浅い空洞

30、31 半導体ダイ

35 誘電体材料層

36、37、38、39 開口

41、42 一対の開口

43、44 第 2 の対の開口

45、46 開口

50 導電体めっきマスク

51、52、53 開口

55、56 ストリップ

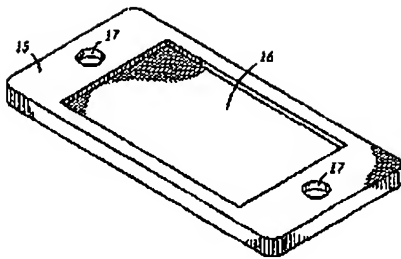
57 パッチ

60、61、62、63 リード

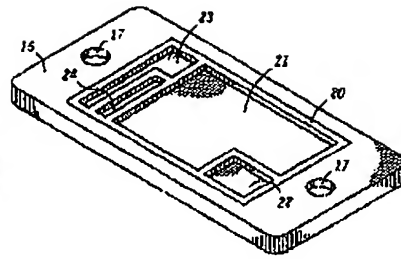
(7)

特開平 8-335665

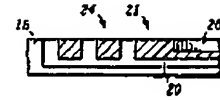
【図1】



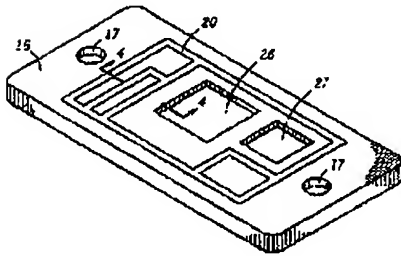
【図2】



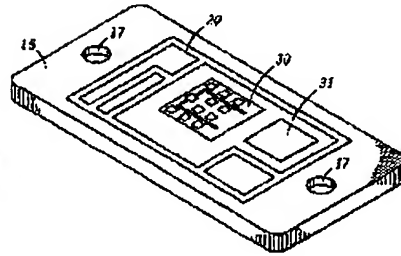
【図4】



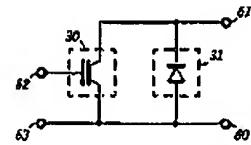
【図3】



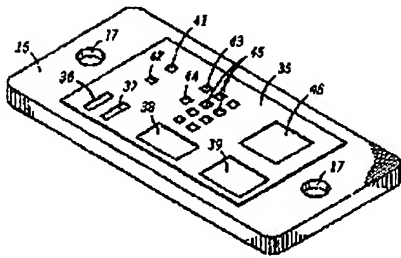
【図5】



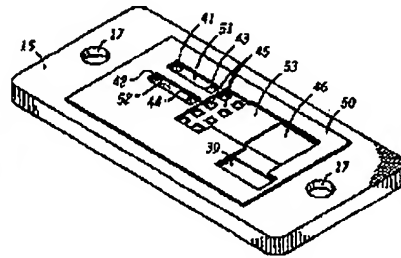
【図10】



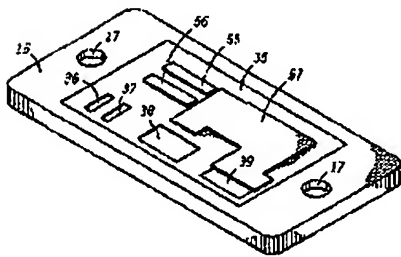
【図6】



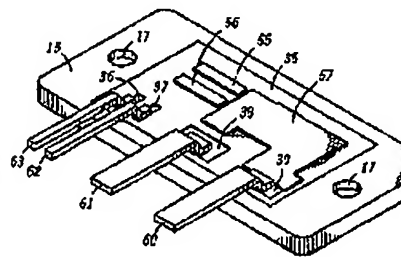
【図7】



【図8】



【図9】



特開平 8-335665

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 15 年 9 月 12 日（2003. 9. 12）

【公開番号】特開平 8-335665
 【公開日】平成 8 年 12 月 17 日（1996. 12. 17）
 【年号号数】公開特許公報 8-3357
 【出願番号】特開平 8-163922
 【国際特許分類第 7 版】

H01L 25/04
 25/18
 23/12

【F I】

H01L 25/04 Z
 23/12 Q

【手続補正書】

【提出日】平成 15 年 6 月 2 日（2003. 6. 2）

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】ワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法であって、

その中に固定された空洞（16）を備えたブリフォーム（15）を提供する段階、

前記空洞（16）内に前記空洞（16）を複数の別個の領域（21、22、23、24）に分割する誘電体仕切り（20）を提供する段階、

第 1 の導電性材料の複数の部分を前記複数の領域（21、22、23、24）のおおのちに 1 つずつ、提供する段階であって、前記誘電体仕切り（20）は前記第 1 の導電性材料の各部分を前記第 1 の導電性材料のすべての他の部分から電気的に絶縁する、前記段階、

前記複数の領域（21、22、23、24）の 1 つの中に半導体ダイ（30、31）を実装する段階、

前記複数の導電性材料の部分の内の少なくとも 1 つに外部端子（36、37、38、39）を提供する段階、そして前記ダイ（30、31）から前記外部端子（36、37、38、39）の内の少なくとも 1 つへの電気的接続（55、56、57）を固定するために前記複数の領域の上部に金属層を被着する段階、を具備することを特徴とするワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法。

【請求項 2】ワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法であって、

その中に固定された空洞（16）を備えたブリフォーム（15）を提供する段階、

前記空洞（16）内に前記空洞（16）を複数の別個の領域（21、22、23、24）に分割する誘電体仕切り（20）を提供する段階、

第 1 の導電性材料の複数の部分を、前記複数の領域（21、22、23、24）のおおのちに 1 つずつ、提供する段階であって、前記誘電体仕切り（20）は前記第 1 の導電性材料の各部分を前記第 1 の導電性材料のすべての他の部分から電気的に絶縁する、前記段階、前記複数の領域（21、22、23、24）の 1 つの中に半導体ダイ（30、31）を実装する段階、

誘電体層（35）を前記複数の領域（21、22、23、24）のおおのちにおける前記第 1 の導電性材料の複数の部分の上部に提供する段階であって、前記誘電体層（35）はそこを通過して固定されかつ前記第 1 の導電性材料の一部の面を露出させかつ前記半導体ダイ（30、31）への接続を露出させるよう配置された開口（36～46）を有する、前記段階、そして前記半導体ダイへの接続部および前記第 1 の導電性材料の一部の露出された面に接触するよう前記誘電体層の上部に第 2 の導電性材料の部分を提供する段階、

を具備することを特徴とするワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法。

【請求項 3】ワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法であって、

その中に固定された空洞を備えたシリコンカーバイドのモールドされたブリフォームを提供する段階、

その中に固定された複数のポケットを有するセラミック基板を提供し、かつ該基板を前記空洞内に前記空洞を複数の別個の領域に分割するように配置する段階、

前記モールドされたブリフォームをアルミニウムによって浸透させかつ前記複数の別個の領域のおおのちにアルミニウムを被着する段階であって、前記基板のポケットは前記別個の領域のおおのちにおけるアルミニウムを他

特開平 8-335665

の別個の領域のすべてにおけるアルミニウムから電気的に絶縁する、前記段階、

前記複数の領域の1つにおけるアルミニウムの上に半導体ダイを実装する段階、

前記複数の領域のおのおのにおけるアルミニウムの上部に誘電体層を提供する段階であって、該誘電体層はそこを道って固定された開口を有し、該開口は前記アルミニウムの面を露出しかつ前記半導体ダイへの接続を露出するように配置される、前記段階、そして前記半導体ダイへの接続および前記アルミニウムの露出された面に接触するように前記誘電体層の上部に導電性材料の部分を提供する段階、

を具備することを特徴とするワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法。

【請求項4】 ワイヤボンダなしモジュールパッケージであって、

その中に固定された空洞(16)を備えたブリフォーム(15)であって、該ブリフォームは第1の材料で形成されるもの、

前記空洞(16)内に配置されかつ前記空洞(16)を複数の別個の領域(21、22、23、24)に分割する誘電体仕切り(20)であって、該誘電体仕切りは前記第1の材料と異なる第2の材料で形成されるもの、

前記複数の別個の領域(21、22、23、24)のおのおのに1つずつ配置された、第1の導電性材料の複数の部分であって、前記誘電体仕切り(20)は前記第1の導電性材料のおのおのの部分の前記第1の導電性材料のすべての他の部分から電気的に絶縁するもの、

前記複数の領域(21、22、23、24)の1つにおける前記第1の導電性材料の第1の部分の上部に実装された半導体ダイ(30、31)、

前記第1の導電性材料の前記複数の部分に電気的に結合された外部端子(36、37、38、39)、そして前記半導体ダイおよび前記外部端子の間に延在し、それらの間に相互接続(55、56、57)を提供する金属被覆部(55、56、57)、

を具備することを特徴とするワイヤボンダなしモジュールパッケージ、

【請求項5】 ワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法であって、

その中に固定された空洞を備えたブリフォームを提供する段階、

前記空洞内に前記空洞を複数の別個の領域に分割する誘電体仕切りを提供する段階、

第1の導電性材料の複数の部分を前記複数の領域のおのおのに1つずつ、提供する段階であって、前記誘電体仕切りは前記第1の導電性材料の各部分を前記第1の導電性材料のすべての他の部分から電気的に絶縁する、前記段階、

前記複数の領域の1つの中に半導体ダイを実装する段階、そして前記ダイから少なくとも1つの外部端子への電気的接続を固定するために前記複数の領域の上部に金属層を被覆する段階、

を具備することを特徴とするワイヤボンダなしモジュールパッケージを製造する方法。